



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIONES MÉDICAS
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
U.M.A.E. HOSPITAL DE CARDIOLOGIA C.M.N. SIGLO XXI

Validación del score STS-Renal y ACEF como modelos predictivos para lesión renal en pacientes postoperados de cirugía cardiaca de la UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI

TESIS
PARA OPTAR POR EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA

PRESENTA:
NALLELI ADRIANA PÉREZ RUBIO
MÉDICO RESIDENTE DE CUARTO AÑO
CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA

TUTOR PRINCIPAL
DR. CARLOS RIERA KINKEL
JEFE DE DIVISIÓN DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA
U.M.A.E. HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA C.M.N. SIGLO XXI

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD MEX, 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. EFRAÍN ARIZMENDI URIBE

Director General

UMAE Hospital de Cardiología

Centro Médico Nacional Siglo XXI

DR. GUILLERMO SATURNO CHIU

Director Médico

UMAE Hospital de Cardiología

Centro Médico Nacional Siglo XXI

DR. EDUARDO ALMEIDA GUTIERREZ

Director de Educación e Investigación en Salud

UMAE Hospital de Cardiología

Centro Médico Nacional Siglo XXI

DRA. KARINA LUPERCIO MORA

Enc. de la División de Educación en Salud

UMAE Hospital de Cardiología

Centro Médico Nacional Siglo XXI

DR. CARLOS RIERA KINKEL

Tutor de Tesis

UMAE Hospital de Cardiología

Centro Médico Nacional Siglo XXI



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **3604** con número de registro **17 CI 09 015 108** ante COFEPRIS

HOSPITAL DE CARDIOLOGIA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, D.F. SUR

FECHA **07/07/2017**

DR. CARLOS RIERA KINKEL

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

VALIDACION DE DEL SCORE STS RENAL Y ACEF, COMO MODELOS PREDICTIVOS PARA LESION RENAL EN PACIENTES POSOPERADOS DE CIRUGIA CARDIACA DE LA UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGIA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2017-3604-53

ATENTAMENTE


DR. (A). EFRAIN ARIZMENDI URIBE

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3604

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

1. Datos del alumno	
Apellido paterno Apellido materno Nombre Telefono Universidad Facultad o escuela Especialidad No. Cuenta	Pérez Rubio Nalleli Adriana 5525613952 Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina Cirugía Cardiotorácica
2. Datos del asesor	
Apellido paterno Apellido Materno Nombre(s)	Riera Kinkel Carlos
3. Datos de la tesis	
Titulo No. Páginas Año No. registro	Validación del score STS-Renal y ACEF como modelos predictivos para lesión renal en pacientes postoperados de cirugía cardiaca de la UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI 58 2017 R-2017-3604-53

AGRADECIMIENTOS

A mi familia que siempre han estado y que creen en mí más que yo misma, que nunca han dudado de lo que puedo llegar a ser... Fabiola eres de las mujeres más disciplinadas e inteligentes que conozco, te admiro montones. Yopi tu perseverancia, visión y nobleza llenan mi corazón. Mamá, mi mayor ejemplo, fortaleza en su máxima expresión, te amo con todo mi ser!

A mis maestros... no podría nombrarlos a todos, por temor a olvidar a alguno, pero estoy infinitamente agradecida... siempre han tenido paciencia y tiempo para enseñarme y corregirme. En mi corazón y con todo mi respeto por siempre.

A mis compañeros, amigos y ahora hermanos: Sesbania, Luis, Edgar y David, sin ustedes mi vida no hubiera sido tan divertida, ustedes son grandes personas y cirujanos. Me siento muy orgullosa de todos. Los adoro!

A mi bebé: Fernando... tú mi amor, has sacrificado más que nadie dejándome llegar hasta donde estoy, y quiero que sepas que todo lo que hago es por ti y para ti. Eres lo más valiente y lo más dulce que jamás he hecho!

INDICE

1. RESUMEN.....	1
2. ABSTRACT.....	3
3. MARCO TEÓRICO.....	5
3.1 Definicion.....	5
3.2Epidemiología.....	5
3.3 Factores de riesgo.....	5
3.4 Fisiopatología.....	7
3.5 Diagnóstico.....	9
3.6 Clasificación.....	9
3.7 Predicción de lesión renal.....	10
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
4.1 Problema general.....	12
4.2 Problemas específico.....	12
5. JUSTIFICACIÓN.....	13
6. OBJETIVOS.....	14
6.1 Objetivo general.....	14
6.2 Objetivos específicos.....	14
7. HIPÓTESIS.....	15
7.1 Hipotésis general.....	15

7.2 Hipótesis nula.....	15
7.3 Hipótesis específicas.....	15
8. MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
8.1 Tipo de estudio.....	17
8.2 Universo de trabajo.....	17
8.3 Criterios de inclusión.....	17
8.4 Criterios de no inclusión.....	17
8.5 Criterios de exclusión.....	18
8.6 Análisis estadístico.....	18
8.7 Definición operacional de variables.....	19
8.8 Infraestructura.....	22
8.9 Experiencia del grupo.....	22
8.10 Tiempo del estudio.....	22
9. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	22
10. RESULTADOS.....	23
11. DISCUSIÓN.....	39
12. CONCLUSIONES.....	41
12. BIBLIOGRAFIA.....	42
13. ANEXOS.....	45

1. RESÚMEN

Título: Validación del score STS-Renal y ACEF como modelos predictivo para lesión renal en pacientes postoperados de cirugía cardiaca.

Antecedentes: Es conocido que la cirugía cardiaca de revascularización presenta como complicación más frecuente la lesión renal aguda, la cual es un factor importante de aumento en la mortalidad y estancia intrahospitalaria. Existen diversos instrumentos para la predicción de esta complicación, sin embargo su validación en nuestro medio requiere de su comprobación, por lo que se busca dar validez al score STS-renal y ACEF en pacientes postoperados de cirugía cardiaca en nuestra población.

Objetivo: Validación del score STS-renal y ACEF en pacientes postoperados de cirugía cardiaca en nuestra población

Material y métodos: Se realizará un estudio retrospectivo, pacientes consecutivos entre Agosto 2015 a Julio 2016 de la institución donde se aplicará el score STS-renal y ACEF como métodos predictivos para lesión renal durante internamiento en pacientes postoperados de cirugía cardiaca de revascularización y cirugía valvular bajo derivación cardiopulmonar.

Resultados y conclusiones: Se obtuvieron 556 pacientes, de los cuales se excluyeron 23 por expediente incompleto y 8 por presentar lesión renal en terapia sustitutiva previo al procedimiento quirúrgico, resultando en 525 pacientes

sometidos a cirugía cardiovascular valvular y de revascularización con bomba de derivación extracorpórea que cumplían criterios de inclusión. Se presentó lesión renal en el 25.5% de los pacientes. Se encontró que la edad, pinzamiento aórtico creatinina preoperatoria, hipertensión arterial y complejidad de procedimiento son factores de riesgo para lesión renal, así como se observó que al incrementar la severidad de la lesión renal se incrementa la estancia intrahospitalaria y la mortalidad. Se evaluó dos scores de riesgo, siendo el STS-renal el más aplicable a la población postoperada de cirugía cardíaca del Hospital de Cardiología siglo XXI.

Palabras clave: Lesión renal, cirugía cardíaca, STS, ACEF.

2. ABSTRACT

Title: Validation of the STS-Renal and ACEF score as predictive models for renal injury in postoperative cardiac surgery patients.

Background: It is known that cardiac revascularization surgery presents as a more frequent complication acute renal injury, which is an important factor of increase in mortality and in-hospital stay. There are several instruments for the prediction of this complication, however its validation in our environment requires its verification, so it is sought to validate the STS-renal and ACEF score in postoperative patients of cardiac surgery in our population.

Objective: Validation of STS-renal and ACEF score in postoperative patients of cardiac surgery in our population

Material and methods: A retrospective study, between August 2015 and July 2016. STS-renal and ACEF score will be applied as predictive methods for renal injury during hospitalization in postoperative cardiac surgery patients with revascularization and valvular surgery under cardiopulmonary bypass.

Results and conclusions: We obtained 556 patients, 23 were excluded due to an incomplete file and 8 due to renal injury in substitution therapy prior to the surgical procedure, resulting in 525 patients undergoing valvular cardiovascular surgery and revascularization with extracorporeal bypass pump. Kidney damage was present in 25.5% of patients. It was found that age, preoperative aortic

creatinine, arterial hypertension and procedural complexity are risk factors for renal injury, as well as the increase in the severity of renal injury, which increases the hospital stay and mortality. Two risk scores were evaluated, with the STS-renal being the most applicable to the postoperative population of cardiac surgery at the Siglo XXI Cardiology's Hospital.

Key words: Renal injury, cardiac surgery, STS, ACEF.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Definición

La lesión renal postoperatoria de cirugía cardíaca es una complicación que aumenta la mortalidad y la estancia intrahospitalaria. La sociedad de cirugía torácica define la lesión renal aguda postcirugía como el aumento de creatinina sérica a 2mg/dL o dos veces el valor preoperatorio, o nuevo requerimiento de hemodiálisis. (1)

3.2 Epidemiología

Se estima que aproximadamente el 30% de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca desarrollan algún grado de lesión renal. (2) La mortalidad global de la cirugía cardíaca es de 0.9%, pero se incrementa hasta 19% en presencia de lesión renal, y de hasta el 60% en caso de que esta requiera terapia de sustitución renal. (3). Lo que manifiesta que las alteraciones en el aclaramiento estimado de creatinina influyen en la mortalidad, tan solo pequeños incrementos de hasta 20% en la concentración plasmática de creatinina en el postoperatorio pueden tener un efecto significativo en la evolución clínica. (4)

3.3 Factores de riesgo

Muchos de los factores de riesgo asociados no son modificables, tales como la edad, género, hipertensión, diabetes mellitus, dislipidemia y enfermedad vascular periférica. En el caso de la edad, se estima que el filtrado glomerular disminuye 1ml/año, lo que se traduce como que la cantidad de nefronas de un paciente de la

tercera edad ha disminuido en un 30%. La insuficiencia renal aparece con más frecuencia en el sexo masculino con una relación de 2:1, se cree que es debido a algún factor vascular ligado al sexo, con una mayor afección de las luces arteriales en los hombres que les condiciona una peor respuesta de los mecanismos adaptativos renales ante las agresiones. En el caso de las enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, la lesión renal es relacionada con la micro y macroangiopatía producidas, sobre todo si el paciente presenta más de 10 años con estas patologías. (5)

Otros factores de riesgo son dependientes del procedimiento quirúrgico y anestésico, incluyendo la derivación cardiopulmonar, el pinzamiento aórtico, la transfusión sanguínea y las altas dosis de vasopresores. (6)

Un estudio realizado en Colombia describe como variables de asociación a mayor presentación la edad, diabetes, EVC, la enfermedad arterial oclusiva crónica, hipertensión arterial, ICC, uso de DCP y tiempo de la misma; y a variables asociadas a menor presentación la FEVI alta, hematocrito alto y el sexo masculino. (7)

Estos factores alteran la función renal, induciendo ciclos de isquemia y reperfusión, incrementando el daño oxidativo e incrementando la inflamación sistémica y renal, todos estos mecanismos están implicados en el desarrollo de lesión renal.(8)

Diversas estrategias se han creado para disminuir su aparición tales como manejo de fluidos intravenosos, técnicas de circulación extracorpórea y técnicas para la estabilidad hemodinámica. Tratamientos farmacológicos y no farmacológicos se han creado sin llegar a tener la efectividad deseada. El diagnóstico incluye la toma de creatinina sérica y el gasto urinario. Sin embargo, el gasto urinario no es específico y el incremento en los niveles puede tomar varios días, lo que retardará el inicio de tratamiento de la lesión renal.

3.4 Fisiopatología

Los mecanismos asociados a lesión renal incluyen isquemia perioperatoria, lesión por reperfusión, hemólisis por DCP y su nefropatía por pigmentos, estrés oxidativo e inflamación. (9)

La perfusión renal es un mecanismo complejo. Cerca del 20% del gasto cardiaco perfunde a los riñones. La mayoría de la sangre es filtrada por la corteza glomerular, esta derivación mantiene la concentración de agua y electrolitos en la medula renal requerida para la reabsorción en el tubulo y en el sistema colector. La presión de O₂ a nivel medular es de 10-20mmHg, lo que puede ser un mecanismo protector a la lesión oxidativa pero lo hace más susceptible a la isquemia.

Durante la cirugía cardiaca diversos mecanismos pueden ocasionar alteración en la perfusión renal. La DCP aporta un flujo de sangre no pulsátil lo que lleva a un desbalance entre la perfusión cortical y medular. Paradojicamente el incremento

en la perfusión puede precipitar isquemia, debido al aumento del consumo de oxígeno por el incremento de transporte de solutos. (10)

El pinzamiento aórtico incrementa el riesgo de atero-embolismo hacia los riñones, y exacerban la isquemia e inducen inflamación. (11). Otros factores como la activación del sistema nervioso simpático y la cascada del sistema de renina-angiotensina-aldosterona pueden alterar la oxigenación renal durante la cirugía. (12)

La elevada concentración plasmática de citocinas inflamatorias está asociada con la aparición de lesión renal e incrementa la mortalidad. El mecanismo que incrementa la respuesta inflamatoria durante la DCP, no es bien conocida, pero el contacto de la sangre con el circuito de la DCP, la lesión de isquemia-reperfusión y el daño oxidativo contribuyen a la misma. La infiltración en el parenquima de estas sustancias inflamatorias lleva a la lesión renal y a la fibrosis. (13)

El circuito de la DCP contiene una bomba, un oxigenador, catéteres de succión y filtros que dañan los eritrocitos e incrementan la hemoglobina libre en el plasma. (14). La hemoglobina libre disminuye la haptoglobulina y lesiona los riñones aumentando la producción de radicales libres, precipitando proteínas en el sistema colector e induciendo vasoconstricción arteriolar por eliminación del óxido nítrico. (15) Además el hierro libre incrementa la reacción de oxígeno, particularmente a nivel renal. Estos datos sugieren que la hemólisis y la hemoglobina libre inducen mecanismos de lesión renal posterior a una cirugía cardíaca.

3.5 Diagnóstico

Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) presenta criterios para definir a la lesión renal como (16):

- Aumento en la creatinina sérica mayor de 0.3mg/dL de su nivel base dentro de las 48hrs posteriores a la cirugía
- Incremento del 50% de la creatinina sérica base dentro de los primeros 7 días posterior a la cirugía
- Disminución del gasto urinario por debajo de 0.5ml/kg/hr por 6 horas

3.6 Clasificación

Se han propuesto diversos sistemas para clasificar y estadificar la lesión renal aguda. La clasificación más reciente de la AKIN se ha adaptado a los criterios previos de la RIFLE, y ésta se basa en los cambios en la creatinina sérica y volumen urinario. Tabla 1. (17)

La oliguria se presenta frecuentemente posterior a una cirugía cardíaca y típicamente ocurre previo al aumento de la creatinina sérica en la lesión renal, pero responde adecuadamente a la reposición de volumen; por esta razón la lesión renal es más frecuentemente diagnosticada usando mediciones de creatinina sérica. Sin embargo esta última requiere de más tiempo y tomas seriadas para ser utilizada como diagnóstico de lesión renal.

Recientemente se han identificado proteínas relacionados con el daño renal. Estos marcadores de lesión renal (NGL, KIM 1, IL-18, NAG y GST) y de la función renal (Cistatina C) ofrecen muchas ventajas sobre la toma de creatinina sérica, (18) ya que su incremento es más temprano y son más específicos y sensibles para la detección de lesión renal, sin embargo aún continúan en validación debido a su poca reproductibilidad y acceso a los laboratorios que las procesan.

3.7 Predicción de lesión renal

Han diversos instrumentos para la predicción de lesión renal en cirugía cardíaca, sin embargo están enfocados en la predicción de requerimiento de diálisis y lesión renal severa. La predicción de lesión renal leve y moderada también es importante. Birnie et al, (19) realizó un análisis de aproximadamente 30, 000 pacientes sometidos a cirugía cardíaca en tres hospitales del Reino Unido, desarrollando un modelo predictor de riesgo para todos los estadios de la lesión renal, siendo mayormente discriminatorio para la misma que el resto de los modelos.

Dentro de los modelos de riesgo más utilizados se encuentran el score de Society of Thoracic Surgeons (STS), publicado en 2008, y el Age, Creatinine and Ejection Fraction (ACEF), publicado en 2009. En pacientes sometidos a cirugía de revascularización el score STS ha sido reportado con más exactitud para predecir el riesgo de diálisis posquirúrgica, sin embargo la validez del método para predecir lesión renal leve o no requerimiento de diálisis es débil. (20) Se presume de una

mayor exactitud del score ACEF para la predicción de la lesión renal sin requerimiento de terapia sustitua.

Los modelos predictivos en cirugía cardiaca han sido elaborados a partir de determinados grupos poblacionales, en un periodo de tiempo definido y teniendo en cuenta determinadas variables seleccionadas previamente. Existe entonces duda de su aplicabilidad a grupos poblacionales distintos u otro momento del tiempo.

La detección de lesión renal en sus fases tempranas, aún más identificar a los pacientes con alto riesgo, es importante para brindar un tratamiento oportuno y así, disminuir la mortalidad y la estancia intrahospitalaria. Por ello, es imprescindible establecer un método predictivo aplicable a nuestra población para la atención oportuna y la disminución de las complicaciones y los costos hospitalarios asociadas a la misma.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

4.1.PROBLEMA GENERAL

¿Tendrán validez el score ACEF y STS-renal como métodos predictivos de lesión renal en los pacientes post-operados de cirugía valvular y revascularización en el Hospital de Cardiología de CMN Siglo XXI?

4.2 PROBLEMA ESPECÍFICO

1. ¿Existe correlación entre el porcentaje de presentación de lesión renal otorgada por el score ACEF y la presentada en nuestra población?
2. ¿Existe correlación entre el porcentaje de presentación de lesión renal otorgada por el score STS-renal y la presentada en nuestra población?

5. JUSTIFICACIÓN

La lesión renal es una complicación de la cirugía cardíaca que se llega a presentar hasta en el 30% de los pacientes y que aumenta la mortalidad y la estancia intrahospitalaria, y como consecuencia aumento en los costos para la institución.

Considerando lo anterior, decidimos realizar un estudio para dar validez a métodos predictivos ya establecidos, como el STS-renal y el score ACEF para la presentación de lesión renal en pacientes de nuestra población sometidos a cirugía cardíaca.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Dar validez al score STS-renal y ACEF en pacientes postoperados de cirugía cardiaca valvular y de revascularización miocárdica bajo derivación cardiopulmonar en nuestra población del Hospital de Cardiología de CMN Siglo XXI.

6.2 Objetivos específicos

- Determinar cuál método predictivo, de los dos evaluados, es más sensible para la lesión renal posquirúrgica.
- Evaluar otros factores de riesgo ya conocidos para lesión renal como tiempo de derivación cardiopulmonar, tiempo de pinzamiento, tabaquismo, peso, hipertensión, diabetes, enfermedad vascular periférica, sexo, dislipidemia, nivel de hematocrito en nuestra población.
- Determinar mortalidad asociada a lesión renal en la población estudiada.
- Determinar tiempo de estancia intrahospitalaria tanto en hospitalización como en la terapia posquirúrgica debido a lesión renal.

7. HIPÓTESIS

7.1 Hipótesis general

Los scores de riesgo STS-renal y ACEF son metodos predictivos aplicables a los pacientes postoperados de cirugía cardiaca valvular y de revascularización bajo derivación cardiopulmonar en el Hospital de Cardiología siglo XXI y con una alta correlación en la presentación de lesión renal.

7.2 Hipótesis nula

Los scores de riesgo STS-renal y ACEF no son metodos predictivos aplicables a los pacientes postoperados de cirugía cardiaca valvular y de revascularización bajo derivación cardiopulmonar en el Hospital de Cardiología siglo XXI y no tienen una alta correlación en la presentación de lesión renal.

7.3 Hipótesis específicas

1. El score ACEF es un método predictivo aplicable a nuestra población y con una alta correlación para determinación de lesión renal asociada a cirugía valvular.
2. El score ACEF es un método predictivo aplicable a nuestra población y con una alta correlación para determinación de lesión renal asociada a cirugía de revascularización.

3. El score STS-renal es un método predictivo aplicable a nuestra población y con una alta correlación para determinación de lesión renal asociada a cirugía valvular.
4. El score STS-renal es un método predictivo aplicable a nuestra población y con una alta correlación para determinación de lesión renal asociada a cirugía de revascularización.

8. MATERIAL Y MÉTODOS

8.1 Tipo de estudio

Es un estudio retrospectivo de casos consecutivos de pacientes sometidos a cirugía de revascularización y cirugía valvular bajo derivación cardiopulmonar.

8.2 Universo de trabajo

Se incluyen los pacientes consecutivos sometidos a cirugía cardiaca de revascularización y cirugía valvular bajo derivación cardiopulmonar en el Hospital de Cardiología de CMN Siglo XXI, ambos generos, con edad mayor de 18 años, con expediente completo.

8.3 Criterios de inclusión:

- Paciente sometido a cirugía cardiaca de revascularización coronaria y valvular bajo derivación cardiopulmonar.
- Paciente de cualquier género.
- Con edad comprendida entre 18 y 80 años.

8.4 Criterios de no inclusión:

- No se incluirá al paciente si cuenta con lesión renal crónica KDOQI V o con algún tratamiento para la sustitución de la función renal.
- Fallecimiento durante la cirugía.

8.5 Criterios de eliminación:

- Falla en el registro de variables a evaluar.
- Expediente incompleto.

8.6 Análisis estadístico

Estudio retrospectivo de casos consecutivos. Las variables dimensionales continuas se describen como media y desviación estándar o mediana y rango intercuartil según su distribución. Las variables cualitativas se expresan en N, frecuencia o porcentaje. La comparación entre grupos para las variables continuas se realizarán con T de student o U de Mann Whitney, según corresponda. La comparación de variables cualitativas se realizará con χ^2 , se generaran modelos de regresión y correlación así como de concordancia para los modelos predictivos en estudio. Se utilizará el paquete estadístico software SPSS versión 22.0. Un valor de P menor de 0.05 será considerado como estocásticamente significativo.

8.7 Definición operacional de variables

Creatinina sérica	Cuantitativa Continua	Compuesto orgánico producto de la degradación de la creatina que se encuentra en músculos.	Expresado en miligramos por decilitro reportado por el laboratorio obtenido de una muestra sanguínea en el preoperatorio y postoperatorio.
Fracción de eyección	Cuantitativa Continua	Expresa la disminución del volumen en sístole con respecto a la diástole.	Expresado en porcentaje reportado por el ecocardiograma prequirúrgico.
Estancia postoperatoria	Cuantitativa Discreta	Número de días transcurridos desde el procedimiento quirúrgico hasta su egreso.	Expresado en días desde la cirugía hasta el día de su alta hospitalaria.
Mortalidad postoperatoria	Cualitativa dicotómica Nominal	Finalización de las actividades vitales después de procedimiento quirúrgico.	1. Si 2. No
Tiempo de circulación extracorpórea	Cuantitativa Continua	Tiempo transcurrido en minutos durante el apoyo de derivación cardiopulmonar.	Expresado en minutos, reportado por el equipo de perfusión
Tiempo de pinzamiento aórtico	Cuantitativa Continua	Tiempo transcurrido en minutos desde el pinzamiento aórtico hasta el despinzamiento.	Expresado en minutos reportado por el equipo de perfusión.
Edad	Cuantitativa Discreta	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la cirugía.	Expresado en años reportado por el paciente o familiar.
Genero	Cualitativa dicotómica Nominal	Conjunto de peculiaridades que caracterizan a los individuos en hombre o mujer.	1. Masculino 2. Femenino
Peso	Cuantitativa Continua	Masa del cuerpo.	Expresado en kilogramos, reportado en hoja de enfermería.
Talla	Cuantitativa Discreta	Altura de un individuo desde la punta de la cabeza hasta la planta de los pies.	Expresado en centímetros reportado en hoja de enfermería.
Hematocrito	Cuantitativa Continúa	Volumen de glóbulos rojos en relación al total de la sangre.	Se expresa en porcentaje (%) reportada por el laboratorio prequirúrgico.
IAM previo	Cualitativa dicotómica Nominal	Muerte o necrosis de una porción de músculo cardíaco 3 meses previos al evento quirúrgico.	1. Si 2. No
Tabaquismo	Cualitativa dicotómica Nominal	Intoxicación aguda o crónica producida por el consumo de tabaco.	1. Si 2. No
Falla cardíaca preoperatoria	Cualitativa dicotómica Nominal	Incapacidad del corazón para bombear el volumen de sangre necesarios para satisfacer las demandas metabólicas presentado durante el internamiento	1. Si 2. No

		preoperatorio.	
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	Cualitativa dicotómica Nominal	Enfermedad respiratoria caracterizada por la limitación del flujo que no es totalmente irreversible.	1. Si 2. No
Uresis posquirúrgica	Cuantitativa Continúa	Secreción de orina presentado durante 24hrs posterior a procedimiento quirúrgico.	Expresada en ml/kg/hr reportada en hoja de enfermería en terapia posquirúrgica.
Glicemia	Cuantitativa Continúa	Cantidad de glucosa en la sangre.	Expresada en mg/dL reportado por el laboratorio pre y posquirúrgico.
Hemoderivados	Cuantitativa Discreta	Todo aquel tejido que se deriva o se separa a partir de la sangre y se encuentra en una bolsa autorizada.	Valor numérico expresado en unidades.
Diabetes Mellitus	Cualitativa dicotómica Nominal	Conjunto de trastornos metabólicos, caracterizados por hiperglucemia resultante de los defectos de la secreción o la acción de la insulina, o ambas.	1. Si 2. No
Hipertensión arterial sistémica	Cualitativa dicotómica Nominal	También conocida como tensión arterial alta o elevada, es un trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta.	1. Si 2. No
Dislipidemia	Cualitativa dicotómica Nominal	Serie de diversas condiciones patológicas cuyo único elemento común es una alteración de la concentraciones de lípidos y lipoproteínas en la sangre.	1. Si 2. No
Tipo de cirugía	Cualitativa politómica Ordinal	Tipo de cirugía cardiovascular realizada durante internamiento reportada por el cirujano tratante en la hoja posquirúrgica.	Descrita como revascularización y cada uno de los puentes realizados o valvular y el tipo de válvula implantado.
Síntomas previos	Cualitativa Politómica Ordinal	Síntomas presentados por el paciente al momento de la admisión a Hospital de Cardiología.	1. Angina 2. Elevación de ST 3. Otros 4. Sin síntomas
Síntomas al momento de la cirugía	Cualitativa politómica Ordinal	Síntomas presentados por el paciente al momento de la cirugía.	1. Angina 2. Elevación de ST 3. Otros 4. Sin síntomas
Arritmia cardíaca	Cualitativa dicotómica Nominal	Alteración del ritmo o la frecuencia cardíaca previo a procedimiento quirúrgico.	1. Si 2. No
Enfermedad coronaria conocida	Cualitativa dicotómica Nominal	Enfermedad coronaria que produce un suministro inadecuado de oxígeno y sustratos al músculo	1. Si 2. No

		cardiaco y es diagnosticado previo a procedimiento quirúrgico.	
Choque cardiogénico	Cualitativa dicotómica Nominal	Estado de hipoperfusión periférica debido a falla cardíaca.	1. Si 2. No
Estatus quirúrgico	Cualitativa politómica Ordinal	Estado preoperatorio del paciente previo al procedimiento quirúrgico.	<ul style="list-style-type: none"> • Electiva: Admisión de rutina para cirugía • Urgencia: Pacientes quienes no son ingresados electivamente pero que requieren cirugía durante el internamiento. Estos pacientes no pueden ser enviados a casa sin procedimiento definitivo. • Emergencia: Cirugía dentro de las primeras 24 horas de la decisión quirúrgica. • Salvamento: pacientes que requieren RCP camino a quirófano o previo a la inducción anestésica. No incluye a pacientes que requieren RCP posterior a inducción anestésica.
STS-renal	Cuantitativa Ordinal	Método predictivo de la Society of Thoracic Surgeons para calcular el riesgo de lesión renal .	Expresada en porcentaje (%)
ACEF	Cuantitativa Ordinal	Método predictivo basado en Edad, Fracción de eyección y creatinina sérica prequirúrgica para cálculo de lesión renal. Bajo la siguiente fórmula: Edad/FEVI + 1 (Si creatinina mayor a 2mg/dL)	Valor numérico determinado por la fórmula establecida. El nivel de riesgo se reporta dependiendo de la población estudiada.

8.8 Infraestructura

- Personal médico del servicio de cirugía cardiotorácica y de la unidad de terapia posquirúrgica
- Censo diario de 2015 a 2016 del servicio de cirugía cardiotorácica
- Expedientes resguardados en archivo clínico del hospital de cardiología de CMN Siglo XXI
- Computadora personal

8.9 Experiencia de grupo

Se ha demostrado que el personal con el que se cuenta tiene experiencia en la detección y manejo de la lesión renal en el posquirúrgico de cirugía cardíaca. Los modelos predictivos de lesión renal en nuestra institución sólo han sido recientemente aplicados, se desconoce su alcance.

8.10 Tiempo del estudio

1 año: Agosto 2015 - Agosto 2016

9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se tomaron en cuenta aspectos de seguridad y confidencialidad garantizando el anonimato de los pacientes incluidos en la base de datos.

10. RESULTADOS

Perfil de la muestra estudiada

Se obtuvieron 556 pacientes operados entre 1 de agosto de 2015 a 31 de julio de 2016, de los cuales se excluyeron 23 por expediente incompleto y 8 por presentar lesión renal en terapia sustitutiva previo al procedimiento quirúrgico, resultando en 525 pacientes sometidos a cirugía cardiovascular valvular y de revascularización con bomba de derivación extracorpórea que cumplían criterios de inclusión. De los cuales el 41.1% (217) fueron mujeres y 58.9% (311) fueron hombres. La media de edad fue de 62 años (+- 11.4). Los antecedentes se presentan en la tabla 1.

TABLA 1

VARIABLE	SEXO		TOTAL
	MUJER	HOMBRE	
IMC			
BAJO PESO	0	2	2
NORMAL	62	112	172
SOBREPESO	102	146	248
OBESIDAD	53	50	103
TIPO DE CIRUGIA			
ELECTIVA	168	133	301
URGENTE	30	134	164
EMERGENTE	19	41	60
SALVAMENTO	0	0	0
DIABETES	59	114	173
SIN DIABETES	158	194	352
HIPERTENSION	132	184	316
SIN HIPERTENSION	85	124	209

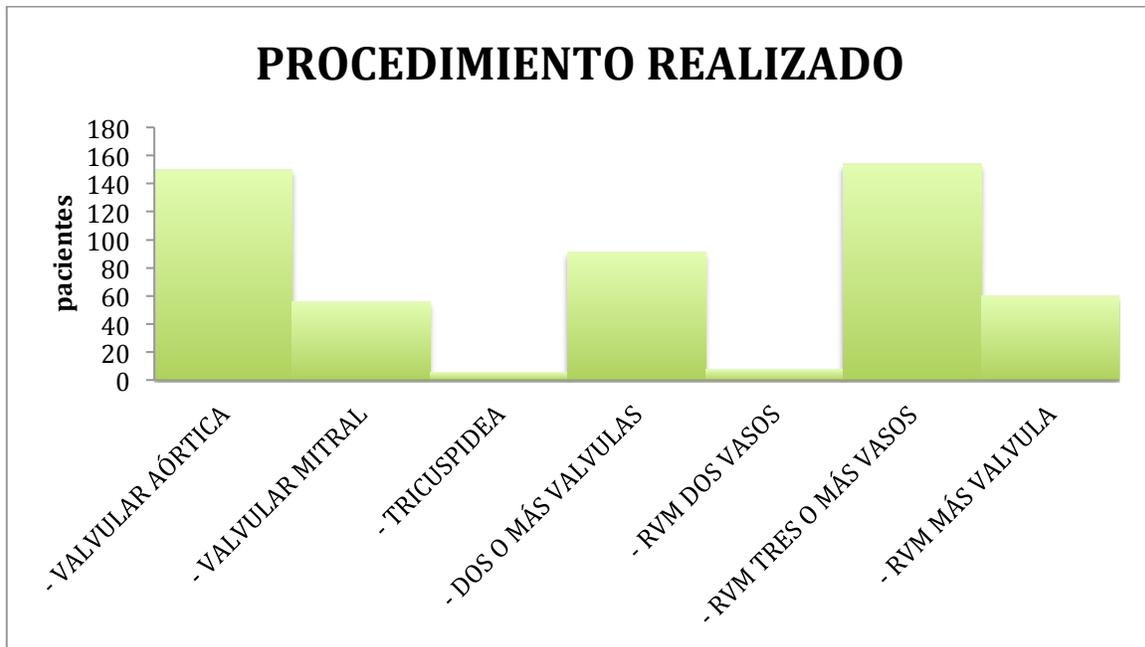
TABAQUISMO	77	141	218
SIN TABAQUISMO	140	167	307
DISLIPIDEMIA	60	127	187
SIN DISLIPIDEMIA	156	182	338
IAM PREOPERATORIO	7	42	49
SIN IAM PREOPERATORIO	209	267	476
ESTADO HEMODINAMICO			
ESTADO CRITICO	9	7	16
ESTABLE	208	301	509
EPOC	14	6	20
SIN EPOC	202	303	505
ARRITMIA	56	28	84
SIN ARRITMIA	159	282	441

De las cirugías realizadas 306 (57.9%) fueron cirugía valvular, 162 (30.7%) cirugía de revascularización y 60 (11.4%) cirugía de revascularización más valvular. La cirugía más frecuentemente realizada fue la cirugía valvular aórtica con el 29%. En la tabla 2 se muestra el desglose de los casos por tipo de cirugía.

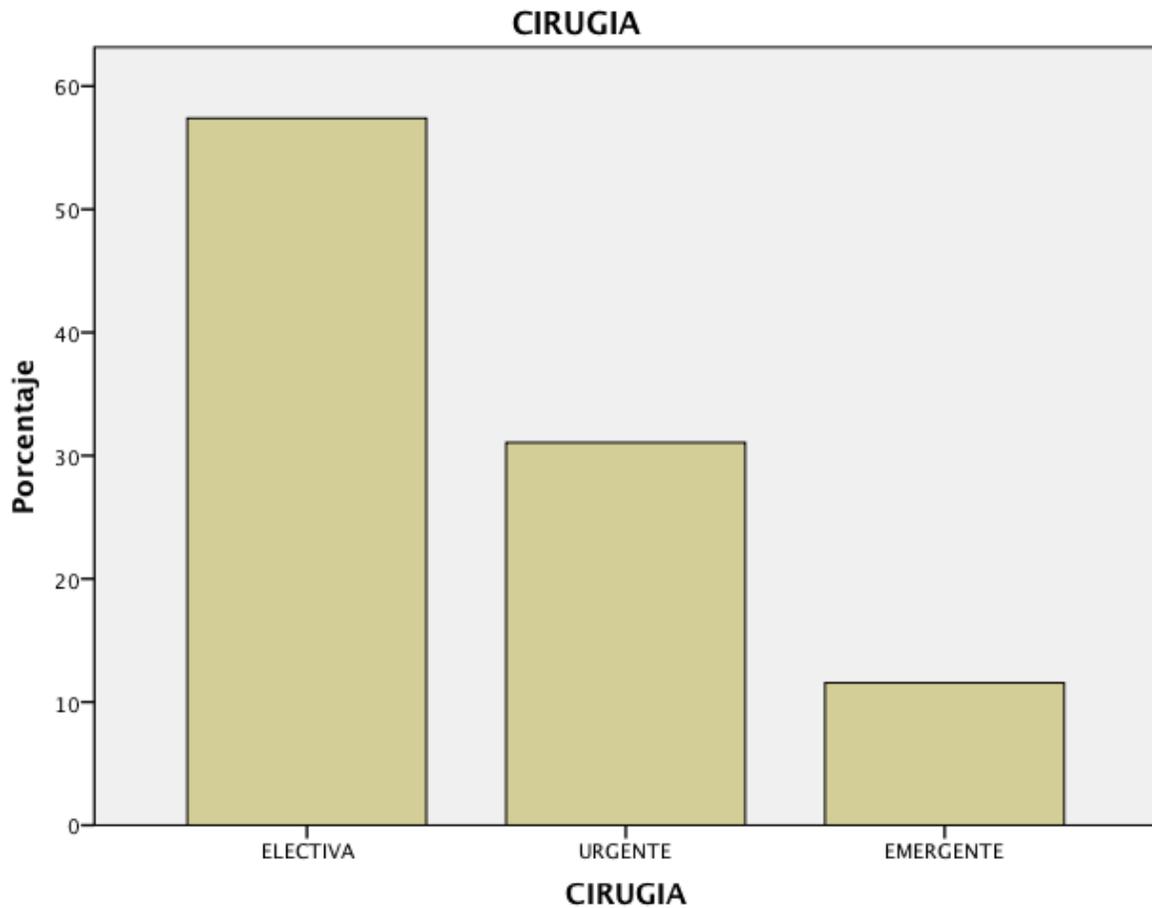
TABLA 2

PROCEDIMIENTO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
- VALVULAR AÓRTICA	150	29,0	29,0
- VALVULAR MITRAL	56	10,6	39,6
- TRICUSPIDEA	6	1,1	40,7
- DOS O MÁS VALVULAS	91	17,2	58,0
- RVM DOS VASOS	8	1,5	59,5
- RVM TRES O MÁS VASOS	154	29,2	88,6
- RVM MÁS VALVULA	60	11,4	100,0
Total	525	100,0	



El estado de cirugía mas frecuente fue electiva en 303 (57.4%) pacientes, urgente en 164 (31.1%), emergente 61 (11.6%) y salvamento 0 (0%) como se muestra en la gráfica de barras.

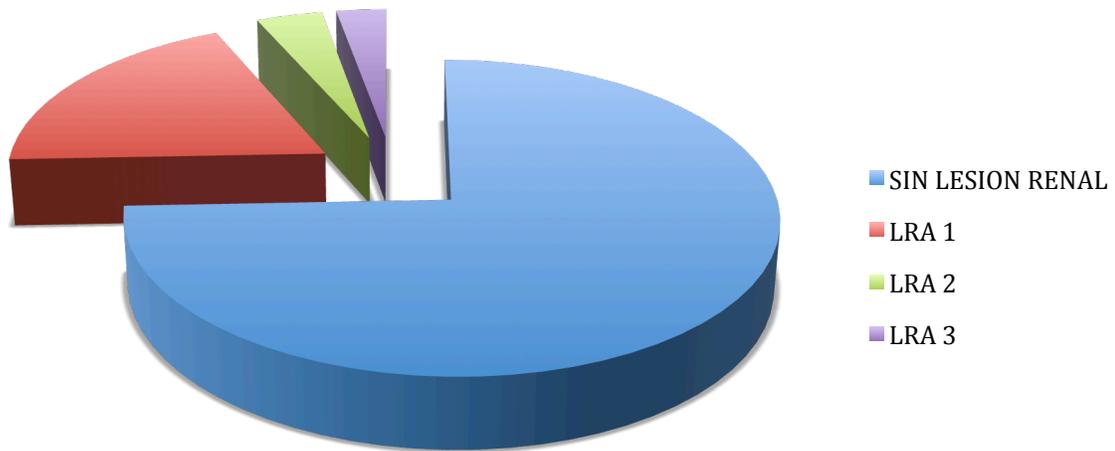


El tiempo promedio de DCP fue de 98.6 minutos (+38.4) y de PAo 69.3 minutos (+28,3).

Distribución de la muestra por presencia de lesión renal

De los pacientes analizados 390 (74.5%) no presentaron lesión renal y 135 (25.5%) con algún grado de lesión renal según la clasificación de AKIN, con LRA 1 100 pacientes, LRA 2 20 (3.8%) y LRA 3 15 (2.8%)

LESIÓN RENAL



Relación de lesión renal con otros indicadores

Se desarrollaron cruces bivariados entre la lesión renal y otras variables modificadoras y confundentes asociadas: Antecedente de diabetes, hipertensión arterial, EPOC, IMC, arritmias cardiacas, dislipidemia, hemoderivados transfundidos transoperatorios, tabaquismo, IAM preoperatorio, estado hemodinámico preoperatorio, tipo de cirugía, procedimiento realizado, tiempo de DCP y PAo.

Tabla 2¹

ANTECEDENTES	SIN LESION RENAL (n=393)	LRA AKIN 1 (n=100)	LRA AKIN 2 (n=20)	LRA AKIN 3 (n=15)	TOTAL (525)	SIGNIFICAN CIA
EDAD	61.26	65.55	67			P = 0.001
SEXO						
HOMBRE	225	61	14	10	310	P = 0.27
MUJER	165	39	6	5	215	
IMC						
BAJO PESO	2	0	0	0	2	0.61
NORMAL	131	26	6	9	172	
SOBREPESO	179	51	13	5	248	
OBESIDAD	78	23	1	1	103	
DIABETES						
DIABETICO	125	38	4	6	173	P = 0.375
NO DIABETICO	265	62	16	9	352	
HIPERTENSIÓN						
HIPERTENSIÓN	226	71	9	10	316	P = 0.051
SIN HIPERTENSIÓN	164	29	11	5	209	

TABAQUISMO						
TABAQUISMO	157	41	11	9	218	P = 0.282
SIN TABAQUISMO	233	59	9	6	307	
DISLIPIDEMIA						
DISLIPIDEMIA	142	36	5	4	187	P = 0.651
SIN DISLIPIDEMIA	248	64	15	11	338	
IAM PREOPERATORIO						
IAM PREOPERATORIO	34	10	3	2	49	P= 0.742
SIN IAM	356	90	17	13	476	
ESTADO HEMODINAMICO						
ESTADO CRITICO	8	2	0	6	16	P = ≥ 0.001
ESTABLE	381	98	20	9	508	
EPOC						
EPOC	14	6	0	0	20	P = 0.436
SIN EPOC	376	94	20	15	505	

ARRITMIA						
ARRITMIA	60	20	2	2	84	P = 0.596
SIN ARRITMIA	330	80	18	13	441	
TIPO DE CIRUGIA						
ELECTIVA	240	49	7	5	301	P = 0.316
URGENTE	133	20	6	5	164	
EMERGENTE	17	31	7	5	60	
SALVAMENTO	0	0	0	0	0	
PROCEDIMIENTO						
CIRUGIA VALVULAR	227	60	15	1	303	P = ≥ 0.001
CIRUGIA RVM	130	22	5	5	162	
CIRUGIA RVM + VALVULAR	40	18	0	4	60	

**Procedimiento de ANOVA*

Donde se puede observar que la edad, la presencia de HAS y el tipo de procedimiento tienen significancia estadística en la presentación de lesión renal en cuanto a los antecedentes.

Se realizó así mismo con uso de χ^2 , el análisis de las variables cualitativas encontrando lo reportado en la tabla 3.

Tabla 3

		Media	Desviación estándar	Error típico
GLICEMIA PREOPERATORIA	SIN LESION	118,82	46,190	2,342
	LRA 1	117,81	42,253	4,225
	LRA 2	151,55	172,281	38,523
	LRA 3	128,93	47,151	12,174
	Total	120,17	55,685	2,433
GLICEMIA POSTOPERATORIA	SIN LESION	265,55	1464,611	74,259
	LRA 1	173,73	49,208	4,921
	LRA 2	163,40	53,181	11,892
	LRA 3	172,67	61,571	15,897
	Total	241,47	1262,427	55,149
HEMATOCRITO PREOPERATORIO	SIN LESION	42,89	22,243	1,128
	LRA 1	41,50	5,767	,577
	LRA 2	41,45	11,450	2,560
	LRA 3	39,27	7,516	1,941
	Total	42,47	19,500	,852
HEMATOCRITO POSTOPERATORIO	SIN LESION	34,02	15,756	,799
	LRA 1	32,44	4,518	,452
	LRA 2	29,70	2,618	,585
	LRA 3	32,33	4,203	1,085
	Total	33,50	13,776	,602
CREATININA	SIN LESION	0.93	1.27	,647

PREOPERATORIA	LRA 1	1,75	2,74	2,741
	LRA 2	2,74	4,9	11,125
	LRA 3	2,67	3,76	9,731
	Total	1,21	2,04	,892
	SIN LESION	8,83	8,550	,433
CREATININA POSTOPERATORIA	LRA 1	1,57	2,11	2,116
	LRA 2	3,72	7,1	15,958
	LRA 3	2,02	1,11	2,859
	Total	1,15	1,90	,832
	SIN LESION	74,61	301,108	15,247
FEVI	LRA 1	57,36	14,534	1,453
	LRA 2	53,45	16,735	3,742
	LRA 3	51,53	11,103	2,867
	Total	69,86	259,668	11,333
	SIN LESION	95,93	38,926	1,971
DCP	LRA 1	106,02	35,862	3,586
	LRA 2	109,70	37,719	8,434
	LRA 3	105,13	32,850	8,482
	Total	98,64	38,341	1,673
	SIN LESION	66,24	27,173	1,376
PAO	LRA 1	77,95	28,424	2,842
	LRA 2	80,25	33,339	7,455
	LRA 3	79,00	32,474	8,385
	Total	69,37	28,245	1,233
HEMODERIVADOS	SIN LESION	1,21	1,239	,063

LRA 1	1,38	1,448	,145
LRA 2	1,50	1,433	,320
LRA 3	1,80	2,242	,579
Total	1,27	1,326	,058

Se observa una significancia estocástica en cuanto a la creatinina preoperatoria ($P = \geq 0.001$) y el pinzamiento aórtico ($P = \geq 0.001$) para la presencia de lesión renal.

Se realizó también el análisis de la estancia hospitalaria en el área de terapia posquirúrgica, incrementando días de estancia en cuanto más aumentaba el grado de lesión renal ($P = \geq 0.001$), teniendo como media 5.7 días para el total de los pacientes postoperados evaluados.

SIN LESION	4,91	5,452
LRA 1	7,51	7,499
EIH TPQ LRA 2	9,05	9,779
LRA 3	9,53	12,023
Total	5,70	6,479

En cuanto a la mortalidad reportada se presentaron 26 muertes, en total repartidas en la Tabla 5. Se presenta una ($P = \geq 0.001$). Del total de muertes reportadas 6 se

debieron a lesión renal de manera directa, 8 a choque séptico y 12 a choque cardiogénico.

		LESIÓN RENAL				Total
		SIN LESION	LRA 1	LRA 2	LRA 3	
MORTALIDAD	MUERTES	12	5	4	5	26
	VIVOS	377	95	16	10	498
Total		389	100	20	15	524

Prueba de fiabilidad

Para valorar la consistencia interna de los scores propuestos, se aplicó una prueba de alfa Cronbach, obteniendo un estadístico de 0.125 para dos elementos, lo cual resulta no fiable, lo que significa que, juntos, STS-renal y ACEF no presentan una consistencia interna suficiente para poder ser utilizados en conjunto.

Prueba de predictividad

Se aplico un modelo de regresión logística a cada score para evaluar su capacidad predictiva con la lesión renal.

Tabla 6

	LESIÓN RENAL	Media	Desviación típica	N
STS RENAL	SIN LESION	1.579	.9995	385
	LRA 1	4.065	3.1106	100
	LRA 2	3.233	2.2714	20
	LRA 3	5.235	4.6418	15
	Total	2.226	2.1488	520
ACEF	SIN LESION	1.255	1.6313	385
	LRA 1	1.531	2.1481	100
	LRA 2	2.265	2.8520	20
	LRA 3	1.598	.7893	15
	Total	1.357	1.7919	520

Comparaciones por pares

Variable dependiente	(I)LESIÓN RENAL	(J)LESIÓN RENAL	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig. ^b
STS RENAL		LRA 1	-2,139*	,208	,000
	SIN LESION	LRA 2	-1,182*	,419	,030
		LRA 3	-3,039*	,516	,000
		SIN LESION	2,139*	,208	,000
	LRA 1	LRA 2	,957	,443	,187
		LRA 3	-,900	,534	,555
		SIN LESION	1,182*	,419	,030
	LRA 2	LRA 1	-,957	,443	,187
		LRA 3	-1,857*	,643	,024
		SIN LESION	3,039*	,516	,000
	LRA 3	LRA 1	,900	,534	,555
		LRA 2	1,857*	,643	,024
ACEF		LRA 1	-,112	,207	1,000
	SIN LESION	LRA 2	-,694	,416	,574
		LRA 3	-,104	,512	1,000
		SIN LESION	,112	,207	1,000
	LRA 1	LRA 2	-,582	,439	1,000
		LRA 3	,008	,530	1,000
		SIN LESION	,694	,416	,574
	LRA 2	LRA 1	,582	,439	1,000
		LRA 3	,591	,638	1,000

	SIN LESION	,104	,512	1,000
LRA 3	LRA 1	-,008	,530	1,000
	LRA 2	-,591	,638	1,000

Basadas en las medias marginales estimadas.

*. La diferencia de medias es significativa al nivel

b. Ajuste para comparaciones múltiples: Bonferroni.

Se puede observar que el STS presenta una mejor predictividad en cuanto a la lesión renal y cada uno de sus grados en comparación con el ACEF que no presenta diferencia estadísticamente significativa.

				Límite inferior	Límite superior
STS RENAL	SIN LESION	1,567 ^a	,094	1,383	1,751
	LRA 1	4,065 ^a	,183	3,704	4,425
	LRA 2	3,329 ^a	,414	2,515	4,142
	LRA 3	5,417 ^a	,486	4,463	6,371
ACEF	SIN LESION	1,256 ^a	,091	1,076	1,435
	LRA 1	1,531 ^a	,179	1,180	1,882
	LRA 2	2,259 ^a	,403	1,467	3,051
	LRA 3	1,586 ^a	,473	,657	2,516

*Modelo de regresión logística

11. DISCUSIÓN

La lesión renal reportada a nivel mundial oscila entre 5 a 30%¹ siendo una de las complicaciones más frecuentes en los pacientes postoperados de cirugía cardíaca y que aumenta tanto la estancia intrahospitalaria como la mortalidad. En nuestra institución la frecuencia obtenida es de 25.5%, presentándose en gran medida LRA AKIN 1.

La lesión renal tiene como principales factores de riesgo el sexo masculino con una relación de 2:1, enfermedades crónico degenerativas como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, factores de riesgo dependientes del procedimiento quirúrgico y anestésico, incluyendo la derivación cardiopulmonar, el pinzamiento aórtico, la transfusión sanguínea y las altas dosis de vasopresores. En nuestra institución los factores de riesgo como la edad, la hipertensión arterial, el pinzamiento aórtico, la creatinina prequirúrgica y la complejidad del procedimiento fueron aquellos que tuvieron significancia estocástica con una *P* menor de 0.05.

El diagnóstico de lesión renal se realiza en base a dos criterios básicos, aunque tardíos, como es la elevación de creatinina plasmática y disminución de uresis. En este estudio el criterio más usado para el diagnóstico y clasificación de lesión renal fue la creatinina plasmática.

Se observo, así mismo que tanto más severa sea la lesión renal incrementa el riesgo de mortalidad directa o indirectamente asociada y el tiempo de estancia intrahospitalaria; elevando, por lo tanto los costos tanto para el paciente como para la institución.

En cuanto a la validación de diversos scores de riesgo, hay controversia actualmente acerca de cual es el mejor para la predicción de lesión renal. Esto es debido a que los instrumentos utilizados se aplican a una determinada población en un determinado momento, por lo que requieren validación. En este estudio se encontró que el método predictivo mas aplicable a la población del Hospital de Cardiología Siglo XXI es el STS-renal. Se encontró una adecuada correlación en cada una de los grados de severidad, sin embargo la más baja fue para la LRA AKIN 2.

La lesión renal a pesar del pronto manejo y detección continúa siendo una complicación costosa, que requiere atención incluso antes de que esta se presente, por lo que es imperativo detectar oportunamente los factores de riesgo asociadas a la misma y establecer pautas para su corrección y control.

12. CONCLUSIONES

1. Variable dependiente no modificable para la presentación de lesión renal es la EDAD y la presencia de hipertensión arterial.
2. Variables inherentes al procedimiento como complejidad y tiempo de pinzamiento aórtico aumentan el riesgo de lesión renal.
3. La creatinina preoperatoria es otra variable con significancia estocástica asociado a la presentación de lesión renal.
4. La lesión renal aumenta la estancia intrahospitalaria en la terapia posquirúrgica.
5. Entre mayor severidad de lesión renal incrementa el riesgo de MORTALIDAD
6. El STS-renal presento mejor predictividad para lesión renal que el ACEF en la población postoperada de cirugía cardiaca del Hospital de Cardiología Siglo XXI.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Ho Am, Chan SK. Renal dysfunction and CABG. *Curr Opin Pharmacol.* 2012; 12(2):181-8
2. Karkouti K, Wijeyesundera DN, Yau TM, Callum JL et al. Acute Kidney injury after cardiac surgery: focus on modifiable risk factors. *Circulation.* 2009;119:495-502
3. Weisberg AD, et al. Preoperative evaluation and preparation of the patient for cardiac surgery. *Anesthesiol Clin* 2009;27(4):633-648
4. Mehta RL, et al. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care.* 2007;11(2):R31.
5. Khan IH, Catto GRD, Edward N, MacLeod AM. Acute renal failure: factors influencing nephrology prerenal and outcome. *QJM* 1997; 90: 781
6. Wijeyesundera DN., Karkouti K., Beattle WS. Improving the identification of patients at risk of postoperative renal failure after cardiac surgery. *Anesthesiology* 2006: 104 (1): 65-72
7. Lopez-Delgado, JC y cols. Influence of acute kidney injury on short and long term outcomes in patients undergoing cardiac surgery: risk factors and prognostic value of a modified RIFLE classification. *Crit Care.* 2013; 17(16):R293
8. Albert F, Guerrero y cols. Factores asociados a insuficiencia renal postoperatoria en cirugía de revascularización miocárdica. *Rev Colom Cardiol.* 2016; 23(3): 230-236

9. Gomez H, Ince C et al. A unified theory of sepsis-induced acute kidney injury: inflammation, microcirculatory dysfunction, bioenergetics and the tubular cell adaptation to injury. *Shock* 2014;41(41):3-11
10. O'Neal, Jason B et al. Acute Kidney Injury following cardiac surgery: current understanding and future directions. *Critical Care* (2016) 20: 187
11. Granata A, Insalaco et al. Atheroembolism renal disease: diagnosis and etiologic factors. *Clin Ter* 2012; 163 (4):313-22
12. Fujii T, Kurata et al. The role of renal sympathetic nervous system in the pathogenesis of ischemic acute renal failure. *Eur J Pharmacol.* 2003;481(2-3):241-8
13. Schrier RW. Pathophysiology of ischemic acute renal injury: In: *Diseases of the kidney and urinary tract.* 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2007- p 930-61
14. Bilings FT, Yu et al. Heme oxygenase-1 and acute kidney injury following cardiac surgery. *Cardiorenal Med.* 2014;4(1):12-21.
15. Haase M, Bellomo R, Haase-Fielitz A. Novel biomarkers, oxidative stress, and the role of labile iron toxicity in cardiopulmonary bypass-associated acute kidney injury. *J Am Coll Cardiol.* 2010;55 (19):2014-33
16. Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clin Pract.* 2012; 120:c179-84
17. Claure R. Lesión renal aguda: ya no más insuficiencia renal aguda. *Residente.* Vol. 3 Numero 3. Septiembre-Diciembre 2008 pp 79-85

18. Haase M, Devarajan et al. The Outcome of neutrophil gelatinase-associated lipocalin-positive subclinical acute kidney injury: a multicenter pooled analysis of prospective studies, *J Am Coll Cardiol*, 2011; 57(17);1752-61
19. Birnie K, Verheyden et al. Predictive models for kidney disease: improving global outcomes (KDIGO) define acute kidney injury in UK cardiac surgery. *Crit Care*. 2014;18(6):606
20. Ranucci M, Castelvechio S, Menicanti L, Frigiola A, Pelissero G. Risk of assessing mortality risk in elective cardiac operations: age, creatinine, ejection fraction, and the law of parsimony. *Circulation*. 2009; 119: 3053-61.

14. ANEXOS

Tabla 1

RIFLE	AKIN	CREATININA	VOLUMEN URINARIO
R: Riesgo	1	Incremento 1-5-2 veces el basal	Menor de 0.5ml/kg/hr por 6 hrs
I: Lesión	2	Incremento 2-3 veces el basal	Menor de 0.5ml/kg/hr por 12 hrs
F: Falla	3	Incremento más de 3 veces o creatinina mayor a 4mg/dL con un incremento agudo mayor de 0.5mg/dL, o el inicio de terapia sustitutiva	Menor de 0.3ml/kg/hr por 24 hrs o anuria por 12hrs
L: Pérdida E: Insuficiencia renal terminal		Falla renal persistente menor a 4 semanas Falla renal persistente mayor a 3 meses	

ANEXO 2

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

NOMBRE: _____ EDAD: _____ SEXO: _____

NSS: _____ ESTATURA: _____ PESO: _____

DIABETES		NO () SI () TIEMPO _____		
HIPERTENSIÓN ARTERIAL		NO () SI () TIEMPO _____		
ENFERMEDAD VASCULAR PERIFÉRICA		NO () SI () TIEMPO _____		
TABAQUISMO		NO () SI () TIEMPO _____		
DISLIPIDEMIA		NO () SI () TIEMPO _____		
IAM PREVIO		NO () SI () TIEMPO _____		
USO MEDIO DE CONTRASTE PREQX		NO () SI () _____ ml		
REOPERACION		NO () SI () TIEMPO _____ No _____		
SINTOMAS PREVIOS	ANGINA	ELEVACION ST	OTROS	SIN SINTOMAS
SINTOMAS QX	ANGINA	ELEVACIÓN ST	OTROS	SIN SINTOMAS
FALLA CARDIACA 2 SEMANAS		NO () SI ()		
EPOC		NO () SI () TIEMPO _____		
ARRITMIA CARDIACA		NO () SI () TIEMPO _____		
EVENTO VASCULAR CEREBRAL		NO () SI () TIEMPO _____		
INMUNOCOMPROMISO		NO () SI () TIEMPO _____		
ENDOCARDITIS		NO () SI () TIEMPO _____		
ENFERMEDAD CORONARIA CONOCIDA		NO () SI () TIEMPO _____		
CHOQUE CARDIOGENICO PREQUIRURGICO		NO () SI ()		
USO DE BIAC PREQUIRURGICO		NO () SI ()		
ESTATUS QX	ELECTIVA	URGENTE	EMERGENTE	SALVAMENTO

GLICEMIA	PREQX:	POSTQX:	
HEMATOCRITO	PREQX:	POSTQX:	
CREATININA	PREQX:	POSTQX:	
FEVI PREOPERATORIA			
INOTROPICOS	CUAL: _____ mcg/kg/min		
TIPO DE CIRUGIA			
TIEMPO DE DCP (MIN)			
TIEMPO DE PINZAMIENTO (MIN)			
HEMODERIVADOS UTILIZADOS			
TIEMPO DE ESTANCIA EN TPQ (DÍAS)			
URESIS POSQUIRURGICA	ml/kg/hr		
MORTALIDAD			

STS-renal: _____ ACEF: _____

ANEXO 3

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MESES											
	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT
Búsqueda bibliográfica	X	X	X									
Elaboración del proyecto				X	X	X						
Presentación del proyecto							X					
Recolección de datos y revisión de expedientes							X	X	X	X		
Interpretación y resultados										X	X	
Presentación de tesis												X

ANEXO 4



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACION EN PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN DE VALIDACIÓN DEL SCORE STS-RENAL Y ACEF COMO MODELOS PREDICTIVOS PARA LESIÓN RENAL EN PACIENTES POSTOPERADOS DE CIRUGÍA CARDIACA DE LA UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CMN SIGLO XXI

NOMBRE DEL PACIENTE	
NSS:	
LUGAR Y FECHA	

Justificación del estudio	La lesión renal postoperatoria de cirugía cardiaca es una complicación que aumenta la mortalidad y la estancia intrahospitalaria. La detección de lesión renal en sus fases tempranas, aún más identificar a los pacientes con alto riesgo, es importante para brindar un tratamiento oportuno y así, disminuir la mortalidad y la estancia intrahospitalaria. Por ello, es imprescindible establecer un método predictivo aplicable a nuestra población para la atención oportuna y la disminución de las complicaciones y los costos hospitalarios asociadas a la misma.			
Método:	Se realizará una revisión de los datos reportados en expediente durante mi internamiento debido a cirugía cardiaca, con el objetivo de detectar los factores de riesgo asociados a lesión renal y se aplicará el score STS-renal y ACEF como métodos predictivos, lo cual se recabará en una hoja de recolección.			
Riesgos y complicaciones:	Por el diseño del estudio, no se reportan posibles riesgos para la salud del paciente			
Beneficios:	Por el diseño del estudio, no se reportan posibles beneficios para la salud del paciente.			
Retiro del estudio	El paciente puede retirarse en el momento que así lo desee, sin necesidad de explicar causas.			
Privacidad	Se garantiza el anonimato del paciente			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; border: none;"> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma del paciente</p> <p>Testigo 1</p> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma</p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center; border: none;"> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma del tesista</p> <p>Testigo 2</p> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma</p> </td> </tr> </table>			<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma del paciente</p> <p>Testigo 1</p> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma</p>	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma del tesista</p> <p>Testigo 2</p> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma</p>
<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma del paciente</p> <p>Testigo 1</p> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma</p>	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma del tesista</p> <p>Testigo 2</p> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma</p>			

